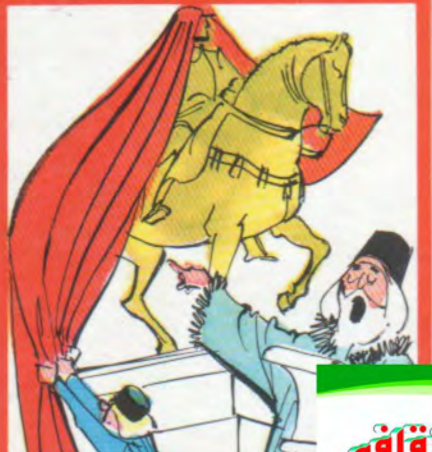
الموسوعة المختارة ١٠

سلسلة مواضيع مسلّية ومثقّفة للطلاب

العِلمُ في خِدمَةِ الإنسانِ

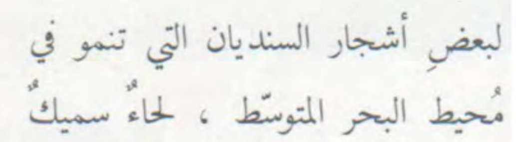


- الفلين
- مشمع الأرضية
- المواد البلاستيكية
- الانسجة
- الكتان الحجري
- الشَبَه
- الزجاج
- البرنز
- حالات الجسم
- الحرارة
- درجة الحرارة
- النـار

- التمدد
- الذوبان
- قوة الطرد المركزية
- النسبيّة
- الفـراغ
- البارود
- الديناميت
- متفجرة بلاستيكيّة
- المكـبرة
- العدسات البصريّة
- المجـهر
- زلّاجة الحطّاب







لبعضِ أشجار السنديان التي تنمو في مُحيط البحر المتوسّط ، لحاءٌ سميكٌ يحفظها من المطرِ والجفاف ، والحرارة والبْرد . يسمَّى هذا اللِحاءُ فلِّينًا ، وتُصنع منه السُدادات وعوّاماتُ أجهزة الصيد ، ومشمَّعاتُ الأرضيَّاتِ .

اللحاءَات تُغلِّف أغصانَ تِلكَ الأشجار وجذوعَها بطبقة عازِلة هي الفلِّين . وقد تبلغُ سماكةُ هذه الطبقة ، على جذوع بعض الاشجار ، ثلاثةَ أو أربعة سنتيمترات . تُنزَع هذه الطبقة مرّةً كلَّ عشرِ سنين ، لتعودَ فتتكوَّنَ في كلّ مرّة ، قشرةً أجملَ وأنعم من السابقة . بعدَ أن تُنزع صفائحُ الفلِّين ، تُلَيَّن في الماء ، قبل أن تُشغَل وتُقطَّع ، لتُصنعَ منها السدادات الأُسطوانيّة العاديّة ، وسداداتُ فُتاتِ الفلِّين المضغوط ، والصفائحُ العازلة للحرارة ... وما إلى ذلك .



مشمع الأرضيّة

لتجديد أرضيّةٍ خشبيّة قديمة ، ولأخفاءِ أرضيّة من بلاط تَحفَّر مع الزمن ، ليس أبسطَ من إلباسِها غطاءً من مشمَّع «اللينوليوم» الصقيل ، الذي يسهلُ غسلُه وتعهُّدُه ، والذي يُعيدُ إلى الأرضيّة مظهرَها الجديد .

تتعدَّد الطرقُ البسيطة التي تَسمح بإلباس الأرضيّات ، في المباني الحديثة ، لباسًا سريعَ التركيب ، زهيدَ الكُلفة ؛ وتتعَدَّد الموادُّ التي تلتصق مباشرةً بأرضيّة الأسمنت : فهناك أرضيّاتُ الفسيفساء الخشبيّة ، وبُسُط «الموكيت» ، ومربّعاتُ البلاستيك .

أقدم هذه الأغطية ، «اللينوليوم» (أو مشمَّع الأرضيّة) ؛ الذي يُصنَع على أساسٍ من نسيج الجُوته أو القِنَّب ، باستعمال مزيجٍ من مسحوق الفلّين وزيت الكتّان . هذا المزيج المضغوط يُسَمّى «لينوليوم» ، وهي كلمة إنكليزيّة مركّبة من لفظتَيْ «لين» بمعنى كتّان ، و «أُوليوم» بمعنى زيت .

المَواد البلاستيكيّة



«البلاستيك» إسم يُطلقُ على مجموعة من الموادّ الجديدة ، التي إخترعها علماءُ الكيمياء ؛ وهي في جملتها موادٌّ لَدِنة تَسهل إذابتُها ، كما يسهُل غزلُها وقطعُها ولحمُها . وهي تُصنَع من موادَّ أوَّليّة كثيرة الشيوع ، منها الخشب ، والفحم الحجريّ ، والملح ، والبترول .

الموادّ البلاستيكيّة الأولى كانت مُنتجاتٍ طبيعيّة يدخل في عدادِها المطّاطُ وقرنُ الخليّة ؛ وكان استعمالُها محصورًا في مجال بعض الصناعات . ولكنّ اكتشاف الأَصماغ الأصطناعيّة التَوليفيّة ، فتح المجال لعددٍ من الصناعات المختلفة : كصناعة موادّ التوضيب ، وصناعة الأَلياف والانسجة والأَشياء التي كانت تُصنع قديمًا من الخشب أو المعدِن أو الزجاج .

أمّا الموادّ الأَوّليَّة المستعملَة في صُنع المادّة اللَدِنة البلاستيكيّة ، فهي متوفّرة شائعة ، منها : غاز الفحم الحجريّ ، والملح ، والخلّيوز ، وحجَر الكلس ، والحليب ، والحوامض النباتيّة . ونظرًا شاع استعمال البلاستيك في عصرنا ، فدُعي «عصرَ البلاستيك» .



الأنسجة

الأليافُ الصالحة لِلنسْج ، سواءٌ وفَّرتْها النباتاتُ والحيّوانات ، أو صنعها الإنسان ، يُمكن تحويلُها إلى خيوطٍ طويلة ، ثمّ إلى أَنسجة .

ظلّت الموادُّ المستعمَلة للنَسْيج ، حقبةً طويلةً من الزمن ، محصورةً في الصوف والحرير وهما من أصل حيوانيّ ، وفي القطن والكتّان ، وهما من أصل نباتيّ ، يُضاف إليها موهير عنزة الأنغورا ، ووبر الجَمل واللاما والأَرنب . وفي فترةٍ متأخِّرة ، إخترع الإنسانُ الأنسجةَ الاصطناعيّة كالتّريون ، وهو حريرٌ يُعتمَد في صُنعه الخَلُّيوز والخشب ، وأخيرًا الأَنسِجةَ التَوليفيَّة (السنتتيَّة) كالنيلون ، والترغال ، والكَريلور ، المصنوعة بوسائِل كيميائيّة ، إنطلاقًا من الفحم الحجريّ والبترول ...

هذا ، وتوفِّرُ أغصان الجُوتَة والقِنَّب أليافًا غليظة تُصنَع منها الأكياس وانواعٌ من البُسط وأوراق الجدران . وتوفِّر أوراق الرافيا الرابان .

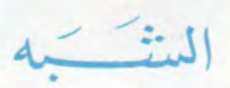
الكتّان الحجَري



أَلياف الكتّان الحجريّ أو «الآميانْت» ، لا تحترق ولا تذوب ؛ بل إنّها تقاوم بعناد عملَ النار ، ودرجاتِ الحرارة المرتفعة . لذلك اعتمدَها الإنسانُ في صُنع الملابس التي تُتَّخذُ لردِّ أذى النار .

الكتّان الحجري ، معدن غريب ؛ ولقد دُعيَ «آميانْت» ، من كلمة يونانيّة الأَصل تعني : «غيرَ قابلٍ للفساد» . والواقع أنّ الكتّان الحجريّ يقاوم الحرارة ، كما يقاومُ الرطوبة . تُستمَدُّ من هذا الحجر أليافٌ يمكن نسجُها . ونسيج الآميانْت يقاوم ، هو الآخَرُ ، ارتفاعَ الحرارة . لذلك استُعمِل لصُنعِ مخدَّاتِ المَكابِح ، ومفاصِلِ المحرِّكات ، وملابسِ الوقاية التي يرتديها العمّال ورجالُ الإطفاء .

إذا خُلطَت أليافُ الكتّان الحجريّ بالأسمنت ، دخلَت في صناعة الأنابيب والصفائح «التي لا تفسُد ولا تتغيّر ...» المصنوعة من الإسْمَنت الليفيّ أو الأَتَرْنيت (الأبديّ) .



الشَّبَه



الزَّنْكُ والنحاس معدِنان . وإذا أُذيبَ الزَّنْكُ الأَغبر والنحاسُ الأحمر ، وثمَّ صَهَرُهما ومزجُهما ، نتجَ عن ذلك خليطٌ مَعدِنيّ هو «الليتون» ، أو الشَّبَه .

الشبَه إذًا خليطٌ معدِنيّ يكثرُ استعمالُه في التمديدات الكهربائيّة ، ويُعرف بالنحاس الأصفر. إنّه في لين النحاس وطواعيتِه ؛ إلّا أنَّه أَرخصُ من النحاس كثيرًا ، لأن الزّنك الذي يدخُل في تركيبه ، بنسبةٍ تتراوح بين ٢٠ و ٤٠ بالمئَة ، معدِنٌ بَخسُ الثمن .

يُعطي الشبَهُ أسلاكًا كهربائيّةً ليِّنة ، وقِطَعًا معدِنيّة سهلةَ الخرقِ والتركيب والترصيع ، كالأزرار وأعقاب المصابيح الكهربائيّة ... الخ ...

هذا ، ويُستَعمل الشبَهُ اللامع ، لصنع القلائد الزائفة الكثيرة الانتشار. وهو ، إذا أُذيبَ أو خُرِطَ ، صُنِعت منه معدَّاتُ الزينة والزخرفة : كالشمعدانات ، وأعمدة المنائر ، ومُلصَقات الجُدرونِ .. وما إلى ذلك ...



الزجـــاج

الزُجاج مادّة شفّافة سهلةُ الكسر ، يُحصَل عليها بتذويب الرمل الأبيض المخلوط بالكلس ؛ وهو قابل للتلوين والصَهر ، والقَطع والحفر.

تختلف نوعيّة الزجاج باختلاف المواد الداخلة في تركيبه . فأجود أنواع الزجاج ، هو البِلور الذي يتضمّن الصوّان أو السيليسَ النقيّ ، ومركّباتِ الصُودا (الأُشنان) والبوطاس ، وخاصّة أوكسيدَ الرصاص الذي يعطيه لمعانَه وصوته الرنّان . يُصنع الزجاج بالطُرق الميكانيكيّة ، وهو يدخلُ في عددٍ كبير من المُنتجات الصناعيّة .

ولكنّ الزجاجَ الفنّي ما تزال تُعتمدَ فيه طريقةُ النفخ ؛ وهي الطريقة التي يعتمدُها الصُنّاع الحِرَفيُّون في «مورانو» مثلًا ، بالقرب من مدينة البُندقيّة (فِينيز) في ايطاليا ، وفي كثير من مشاغِل البُلدان الأخرى . إذا صُهِرَ الزجاجُ وتعرّض للهواء البارد ، صار لزجًا مطّاطًا وأمكن نفخه وتَليينُه بسهولة . أمّا الزجاجُ الذي تصنعُ منه الألواح الواقية من الهواء في السيّارات ، فإذا انكسرَ ، تحوّلَ إلى قطعٍ صغيرةٍ جدًّا ، تكونُ أقلَّ خطرًا من الشظايا الكبيرة .

البرنز



ليس البُرُنز معدِنًا صافيًا ، إنّما هو مزيجُ معدِنَين هما : النحاسُ والقِصدير.

وما عمود ساحة «فندوم» في باريس ، إلّا ذَوبُ المدافع التي استَولى عليها نابليون ، في معركة «أُسترليتز» .

اهتدى الإنسان إلى صنع البُرنز ، في حقبة ما قبلَ التاريخ ، عندما خطر له أن يذوِّب معدِنًا من خليط النحاسِ والقِصدير. ومن المعلوم أنَّ جنوبَ إيطاليا غنيّ بهذا المعدن الخليط الذي يمتاز بسهولة الذوَبان والقَولبة . أمّا المزيجُ الحاصل من صَهر المعدنَين ، فيأتي متينًا قاسيًا جدًّا ؛ وهو إذا صُقِل ، إتَّخذ لونًا دافئًا ، قريبًا من لون الذهب .

تُصنع أجراسُ الكنائس من معدِن البُرُنز الذي يدعى أيضًا قُلُزًّا ، وهو مزيج معدِنيّ رنّان يُصقَل ببُطءٍ ، فيتَّخِذ لونًا أخضر جميلًا لامعًا شبيهًا باللون الذي نشاهده على التماثيل القديمة .



حَالات الجسم الثلاث

تختلف حالاتُ بعض الأجسام ، كالماءِ مثلًا ، باختلاف درجة الحرارة التي تكونُ عليها ؛ فهي إمّا جامدة ، أو سائلة ، أو غازيّة . فالجليد ماءٌ جامد ، والماء سائل ، وبخارُ الماء غاز .

وهكذا تَعرِف المادّةُ ثلاثَ حالاتٍ أساسيّة : فهي إمّا جامدة ، وإمّا سائله ، وإمّا غازيّة . بوسع الضغط والحرارة ان يُحدثا تغييرًا في هذه الحالات ؛ وهذا التغيير يرافقه إمّا امتصاصٌ للحرارة أو إنتاجٌ لها . وإذا كان الحديد معدنًا جامدًا في الحرارة الطبيعيّة ، فإنّ الزِئْبَق معدِن سائل . ولكنّ الحديد إذا أُحمِي سال ، وأمكن صهرُه وقَولبتُه ؛ ومتى عاد فجَمُدَ حافظَ على الشكل الذي سُبِك فيه .

والغازُ الفحميّ يصيرُ سائلًا إذا هبطَت برودتُه إلى ٣٢ درجةً تحت الصفر ؛ ويصير جامدًا إذا بلَغَت برودتُه ٨٠ درجة مِئَويّة تحت الصفر ، وعند ذاك يُعرف بالجليد الفحميّ .

الحَــرارة



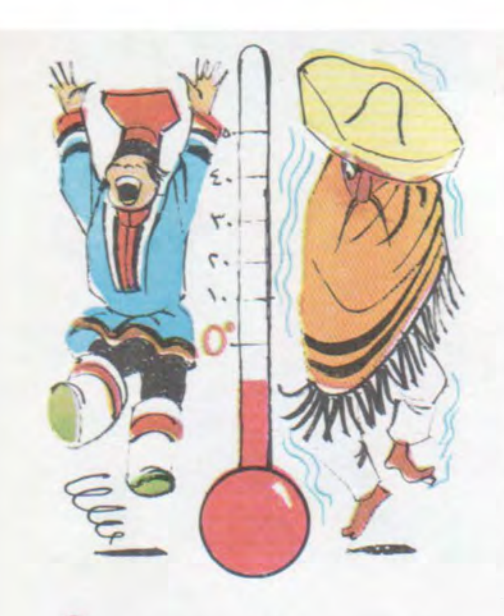
تُنتِج النارُ حرارةً ، وكذلك تفعل الحركة ؛ ولكنّ الحرارة ذاتَها يُمكن أن تتحوَّل بدورها إلى حركة ، وذلك بواسطة الآلة .

الحرارة شكلٌ من أشكال الطاقة ؛ وهي تحوِّل الماء إلى بخار يحرِّك القاطرة ، ويدير مولِّد الكهرباء . وهي التي تضاعف حجمَ الغازات في المحرِّك النفّاث ، أو في المحرِّك ذي الاحتراق الداخليّ . والطاقة الذرِّيّة تولِّد حرارة تجمعُها المحطّات الكهربائيّة ، وتولِّد منها التيّار الكهربائيّ .

أمّا حرارةُ الشمس فتثير الرياح التي تحمل الأمطار إلى اليابسة ؛ فتمِدُّ هذه الأمطارُ السدودَ بالمياه التي تحرِّكُ التُربينات بانحدارِها وتدفُّقها ...

وهكذا يتبيّن لنا أن كلَّ طاقة أرضيّة مستمدَّة في النهاية من حرارة الشمس وأشعّتها .

قياسُ الحَرارة



الحرارة طاقةٌ قابلة للقياس ؛ أمّا تحديدُ مستواها بدِقَّة ، فيحتاج إلى ميزان خاصّ هو ميزان الحرارة . ذلك أنّ حاسّةَ اللَمْس لا تعطينا إلّا شعورًا غامضًا بالحرارة والفتور والبرودة .

ميزان الحرارة جهازٌ للقياس الدقيق ، يعتمدُ مبدأَ تمدُّدِ الأجسام النظاميّ ، تحت تأثير الحرارة . إنّ التدريجَ الأكثرَ إنتشارًا هو التدريجُ المئَويّ الذي اخترعه العالِم الأَسوجيّ «سِلْسِيوس» . في هذا الميزان ، درجةُ الصفر توافق برودة الجليد الذائب ، ودرجة المئة توافق حرارة البخار الصاعد من الماءِ الغالي .

يبدو أنّ درجات البرودة القصوى لا تستطيع أن تهبط إلى ما هو أدنى من ٢٧٣ درجة مئويّة ، وتُعتبَر هذه الدرجة مساويةً للصفر المُطلَق . أمّا درجاتُ الحرارة العُليا ، فيبدو أنّها ، في وسط الشمس ، تتجاوز ٢٠ مليون درجة ؛ وهي لحسن حظّنا ، نحن سكّانَ الأرض ، لا تصلُنا إلّا وقد تلطّفت كثيرًا !



النـــار

ليس لَهَبُ النار إلّا غازاتٍ جعلَتها الحرارة مَرئيَّة . واللهَب يتصاعد من الموادِّ التي نُشعلُها فتحترق ، خشبًا كانت أم فحمًا أم بترولًا .

النار نتيجة تأكسُدٍ سريع يُصيب العناصرَ التي تحتويها الأجسامُ القابلةُ للأحتراق . وما ذاك التأكسُد غيرُ إندماجٍ كيميائيّ يحصل بين الأُكسيجين والجسم الذي يحترق . معظم الأجسام قابلٌ للأحتراق ، حتى الحديد ، يمكن إحراقُه في الأُكسيجين النقيّ .

ولكنّ عمليّةَ الأحتراق تحتاج أوّلًا إلى إشعال النار . فالحرارة التي تخرجُ من عودِ الثقاب مثلًا ، تُطلِق عمليّةَ إنحلالِ الوَقُود ، مُثيرةً فيه إحتراقًا يمتدّ شيئًا فشيئًا ، من الأقرب إلى الأقرب . هذا مع العلم بأنَّ بعض الأجسام ، كالفُسفور مثلًا ، يحترقُ لتوِّه احتراقًا كاملًا ، لمجرَّدِ اتِّصاله بالهواء .

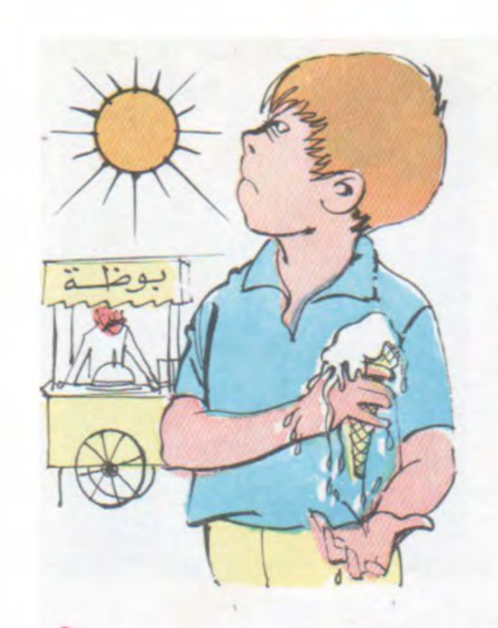


التمدّد

عندما تصيبُ حرارة الشمس قُضبانَ سكّة الحديد ، تتمدَّد هذه القُضبان ، ويزيدُ طولُها بعض مَلّيمترات . لذلك عندما تُمَدُّ هذه القضبان وتُثَّبت ، تُترَكُ بين القضيب والقضيب فُسْحَةٌ صغيرة تَملأُها عمليّة التمدُّد ، لدى حُصولِها .

مبدأُ تمدُّد الأجسام تحتَ تأثير الحرارة ، ظاهرة معروفة ومُستعمَلة منذُ زمن بعيد . فزِئبَق ميزان الحرارة يَرتفع ضِمنَ الأُنبوب ، لأنّ حجمَه يزيد بنسبة ارتفاع درجة الحرارة . والدِسار الذي يُثَّبتُ ، بعدَ تحميَته حتّى التوهُّج ، يَغدو متى بَردَ ، أكثرَ إحكامًا في شدِّ القطع المعدنيّة التي يجمعُها . والقمصان المعدنيّة التي تُدَسُّ في أُسطوانات محرِّكٍ ذي احتراقٍ داخليّ ، تُنزَّلُ في مواضِعها ، بعدَ تبريدِها بالهواء السائل ، حتى إذا حَمِيت إلتصقت بجسم الاسطوانات اِلتصاقًا مُحكمًا .

الـــذوبَـــان



الجسم الجامد يذوبُ تحت تأثير الحرارة ، فيصير سائلًا . وهنا لا بدَّ من التمييز بين الذوَبان والأنحلال : فإذا أُحمي السكّرُ ، ذاب وأعطى الكَرَمِلَّة ؛ أمّا إذا وُضِع في الماء ، فهو ينحَلّ ويُعطي ماءً محلًّى .

الذوَبان والأنحلال هما إذًا ظاهرتان من ظواهر الفيزياء ، دأَبَ العِلمُ ودأَبت الصناعة على الأفادة من خصائِصهما . فإذا صحَّ أنّ الاجسام كلَّها تذوب تحت تأثير الحرارة ، فليس صحيحًا أنها تذوبُ كلُّها في السوائل .

ففي بعض المناجم ، يُستخرَج الملحُ الحجريّ من الأرض ، برشّه بالماء الساخن وإذابته ، ثمَّ بتبخير السائِل المالح المجموع . وكبريتُ مناجم التِكساس يُذوَّب أوّلًا في جوف الأرض ، ببخار الماء المسخَّن المحمَّى ، ومتى صار سائلًا ، أُستُخرِج بواسطة الضخّ .

قـوّة الطـرد المركـزيّة

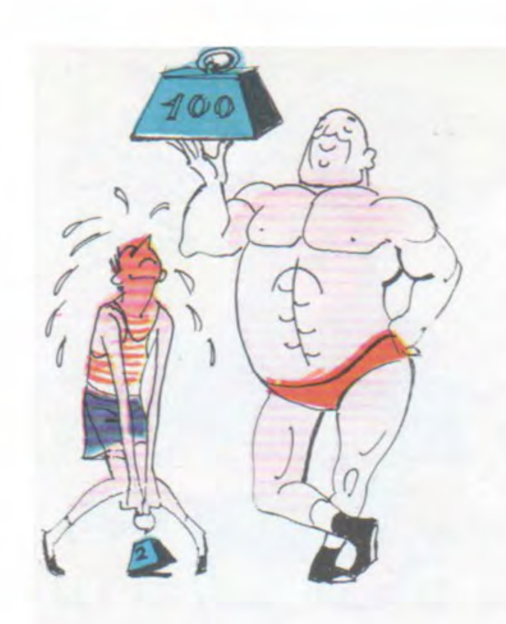


حوض الآلة الغاسلة يعصرُ الغسيل ، لأنّه يدور بسرعة كبيرة . ذلك أنّ قوّة الطرد المركزيّة الناشئة عن دوَرانه ، تطرد الماء والقطعَ المغسولة معًا نحو جدار الحوض ؛ ولكنّ قطرات الماء وحدَها تتمكنَّ من الخروج من الثقوب ، ويبقى الغسيل داخلَ الحوض معصورًا .

كلُّ حركة دَوران تولِّد قوّةً ، هي قوّة الطرد المركزيّة ، تميلُ إلى دفع الأجسام الوازنة المتحرِّكة ، في اتّجاه الخارج . قوّة الطرد المركزية هذه ، تسمح بتخليص أوراق الخسّ والخضار من قطرات الماء ، لدى إدارة السلّة في الهواء ؛ وهي التي تسبِّب شرودَ سيّارة مسرعة عند منعطف . وراكب الدرّاجة لا يميل بجسمه إلى الجهة الداخليّة من المُنعطف ، إلّا لمقاومة قوة الطرد المركزيّة ، التي تحاول أنْ تدفعه إلى الجهة الخارجيّة من المنعطف .

والاقمارُ الاصطناعيّة لا تبقى في الهواء ، إلّا بسبب التوازن الحاصل بين قوة الطرد المركزيَّة الناتجة عن حركتها ، وقوّة الجاذبيّة الأرضيّة التي تقابلُها .

النسبيّة



ساعةٌ من اللعب تبدو قصيرة ، وساعة من الانتظار تبدو طويلة ؛ والحال أنَّ كلًّا من اللعب والانتظار قد استغرق ساعةً من الزمن. إذًا ، فالمدّة التي تستغرقُها الأعمال والمشاغل ، ليست نِسْبيًّا واحدة !

إنّ نظريّة النِسبيّة مفهومٌ علمي ، غايةٌ في التعقيد ، عبَّر عنه العالم الكبير «أَينِشتايْن» ، وكان دافعًا إلى تحقيق عددٍ من الاكتشافات العلميّة الحديثة ، منها اكتشاف الطاقة الذرِّيّة .

لتفسير نَظريّة النسبيّة هذه ، يمكن اعتمادُ مثَلٍ بسيط ، هو مثل الراكب في قطار. فالمسافر الجالسُ في عربة قطار متوقّفٍ في محطّة ، يشعرُ وكأنّ قِطارَه يسير إلى الوراء ، عندما يسير القطارُ المجاورُ إلى الأمام . إذًا فالحركة نسبيّة ؛ وإنّها لتبدو معدومة بالنسبة لمسافرَين اثنين جلسَ كلٌّ منهما في قطار ليليّ ، إذا سار القطاران بسرعة واحدة ، في اتّجاهٍ واحد توازى خطّاه .



الفـــراغ

الفراغ مكانٌ لا شيءَ فيه على الأطلاق .

فالقنّينة التي تبدو فارغة تحتوي هواءً ؛

وإذا أردنا أن نُفرغها حقًّا ، وجَب سحبُ الهواء الذي تحتويه .

الفراغ المُطلَق لا يُمكن تحقيقُه في إناء ، لأن المادَّة التي تكوِّن هذا الإناء تتبخَّر داخليًّا ، لتُطلِق في فضائه جُزَيئاتٍ كثيرة . لذا يُعتبَر الفراغُ مجالًا يَتدنّى فيه الضغط إلى مستوىً شديد الانخفاض ...

والفراغُ وسَطٌ مُجدِب عقيم : لذا تُحفَظ فيه عقاقيرُ كثيرة منها البِنسلين . وإذا كان السلكُ المتوهِّج في المصباح الكهربائِيِّ لا يحترق ، فلأن المصباح أُفرِغ من الأُكسيجين ، وبات لا يحتوي إلّا غازًا مَيتًا ذا ضغط ضعيف منخفض .

ومَلءُ الخزّانات والصهاريج في غوّاصة ، يقوم بسحب الهواء الذي فيها ، وتمكين الماء من الدخول إليها و... مَلْءِ فراغِها .



البَــــارُود

إنّ البارود الذي ينفجر في خُرطوشة الصيّاد ، هو الذي يُطلِقُ الخُردُقَ من فوهة البندقيّة ؛ وهو في اشتعاله لا يحتاج إلى أكثرَ من شرارة واحدة .

أهل الصين هم الذين اخترعوا البارود واستعملوه أوّلًا ؛ وما زالت مُفَرقعاتُهم تُسهم في إحياءِ الأعياد والإحتفالات الليليَّة ، رُغم الضجيج الذي تُحدثه . وفي القرون الوسطى ، مكَّن البارود ملوكَ فرنسا من السيطرة على الأسياد والأشراف ، لأنّه أمّن لمدفعيَّتِهم تفوُّقًا أكيدًا على قلاع الأقطاعيّين وحصونهم !

البارود الأسود خليطٌ من النطرون والكبريت وفحم الحطب ؛ أمّا البارود الذي لا يُعطي دُخانًا ، فهو مصنوع من «النِتروخَلّيوز» . هذا ويُؤَمِّن البارود قوّة الانفجار للذخائر إجمالًا ، وللألعاب الناريّة ، وللصواريخ والمناجم والمقالع .

الديناميت



الديناميت الذي يشتعل في ثُقب من ثقوب المنجم ، ينفجر بعُنف شديد ، فيفجِّر قطَعًا ضخمةً من الصخر والفحم ، يتمُّ بعد ذلك جمعُها بسهولة .

الديناميت إسمٌ أُطلِق على أنواع مختلفة من المتفجِّرات ، تُصنع أساسًا من مادة «النِتروغليسِرين» . متى علمنا أنَّ صدمةً واحدة كافيةٌ لتفجير النِتروغليسِرين دفعةً واحدة ، في لحظةٍ واحدة ، أدركْنا عِظَمَ الخطر الذي يترتَّبُ على استعمال هذه المادّة ، وفهمْنا فضلَ الصناعيّ وعالم الكيمياء الأسوجي «نُوبِل» ، الذي خطرَ له ، عـام ١٨٦٧ ، أن يخلُطَها ببعض الاجسام والمستحضرات الهامدة (كالتُراب الصوّانيّ ، والفحم والفلِّين وما إليها ...) ليُكسبَها مناعةً ضدّ الصدَمات . إذ ذاك يتمّ تفجيرُها عند الحاجة ، بواسطة جهاز تفجير خاص ، كفتيل البارود أو الشرارة الكهربائيّة .

يُستعمل الديناميت لأعمال التفجير ، في المناجم ومقالع الصخور .



المتفجّرة البلاستيكيّة

البِلَستيك مادّة متفجِّرة شبيهةٌ بمعجون التجسيم ، يمكن دَعكُها وإلصاقُها بالشيء الذي يرادُ تفجيرُه أو تدميرُه .

يَستعمل عمّالُ المناجم والمقالع هذا البلستيك المتفجِّر في أعمالهم ؛ أمّا التسمية التي أُطلِقت على هذه المادّة المتفجِّرَة الشبيهة بالعِلكة ، فتعود إلى الحرب العالميّة الثانيّة ١٩٣٩ - ١٩٤٥ .

البِلَستيك ، مثلَ «النِترُوغليسرين» و «التَرينِترُوتُولُوين» ، مادّة قابلة للأنفجار بالهِكسوجين ؛ إلّا أنّها أركز ، وبالتالي أقلُّ خطرًا لدى المعالجة والاستعمال . ذلك أنّ انفجارها لا يَحدثُ ، ما لم يُدَسَّ فيها جهازُ تفجير خاصّ . أمّا انفجارها فيُحدثُ في الحال اندفاعَ كمِّيَّة من الغازاتٍ الحارّة تزيد الانفجار قوّةً وعُنفًا . يكفي ، للدلالة على ذاك العُنف ، أن نعلمَ أنّ مِقدارَ رغيف من البلستيك يُلصَق بجُذع شجرة ضخمة ، يستطيع أن يقطعها من أصلها !

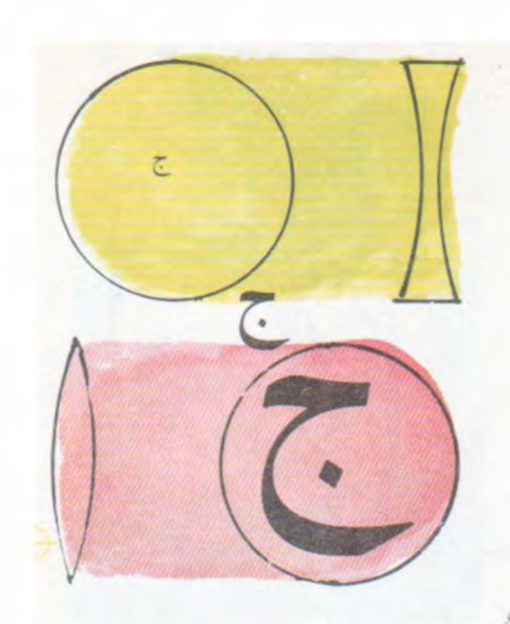


المكبِّرة

المكبِّرة عَدَسة زجاجيّة نتبيَّن من خلالها دقائقَ الشيء الذي ننظر إليه ، مكبَّرةً مجسَّمة . وما زجاجات النظّارات التي يحملُها البعض ، إلّا مُكبِّراتٌ صغيرة جليلةُ النفع لأنها تسمح برؤيةٍ أفضل .

إن المكبِّرة ذات الحَدبتين تحرف أشعّة النور التي تخترقها وتوزّعُها ، بدلَ أن تتركَها متوازية . لذا يظهر لنا الشيءُ القريب أكبرَ ممّا هو في الواقع . توفّر هذه المكبِّرة ، وهي أشبه ما تكون بالمِجهر البسيط ، خدَمات جُلّى لأعمال المراقبة والملاحظة ، التي لا تتطلّب تكبيرًا ضخمًا .

أمّا المكبِّرة ذات الحَدبة الواحدة ، فتجمع أشعّة النور الحارّة التي تتلقّاها من الشمس ، وتحشُدها في نُقطة واحدة تسمّى البؤْرة ، أو المِحراق . مثلُ هذه المكبِّرة ، تُستعمَل في اليونان ، لأشعال النار في مِشعل الألعاب الأُولمبيّة التقليديّ .



العَدسَاتُ البصَرِيّة

إنّها قطعٌ من الزجاج شبيهةٌ بالمكبِّرات ، تؤلِّف عين آلة التصوير ، أو الجهازَ البصريّ في آلة العرض السينمائيّة.
تدعى هذه القطع البصريّة عدَسات ، لأنّ لها شكلَ حبّات العدَس التي نأكلُها.

تُعتبَر العدسةُ ، تلك القطعة الزجاجيّة ذاتُ السطح الصقيل (مسطحًّا كان هذا السطحُ أو محدّبًا أو مقعَّرًا) ، جزءًا أساسيًّا في عدد كبير من الأَجهزة البصَريّة. تسمَّى العدسة «مجمِّعة» ، عندما يكون وسطُها أغلظَ من حرفِها. وتُسمّى «مفرِّقة» ، عندما يكون حرفُها أغلظ من وسطها. وهكذا ، فإن كاميرا التصوير السينمائيّ تصغِّر الصورة التي تلتقطها و «تجمِّعها» ، ليعودَ جهازُ العرض فيكبِّرها و «يفرِّقها». أمّا الفرق بين عمل هذه وعمل تلك ، فيعود إلى اختلاف العدسات التي يعتمدها كلٌّ من هذين الجهازَين.

إلّا أنّ العدَسات ، عندما تبالغ في تكبير دقائق الصورة ، تغيّر ملامحها ، وأحيانًا تشوِّهها بشكل ملحوظ ، على طريقة ما يحصل في بعض المناظير الفلكيّة.



المِجهَــر

تجسِّم المكبِّرة بعض الدقائِق الصغيرة ، وتمكِّن من رُؤيتها وملاحظتها ؛ أمّا المِجهر ، فيجسِّمُها بمقدار أكبر ، وهو إذًا نوع من عدسة مكبِّرة قويّة جدًّا .

في الطبيعة أشياءُ وكائنات تبلغُ من الصِغَر والدِقّة حدًّا تغدو معه العدسة المكبِّرة عاجزةً عن تأمين رُؤيتها ومراقبتها : تسمَّى هذه الأشياءُ وهذه الكائنات مجهريّة . وإذا غلُظت العدساتُ كثيرًا ، شوَّهت صورة الأشياء ، وجعلتها مُنكرَةً لا تُعرف .

أمّا المِجهر ، فيُؤَمِّن رُؤيةً أوضح وأدقّ ، بفضل عدَساتِه الكثيرة التي لا تشوِّه الأشياءَ ولا حتّى دقائقها . ولتأمين هذا الوُضوح ، تحوَّل الأجسامُ المراد رُؤيتُها وملاحظتُها إلى رقائق يستطيع النور أن يخترقَها .

المجهر البصريّ يضخّم صورة الأشياء حتّى ألفَي مرّة ؛ ولكنّ المجهر الألكتروني ، قادر على تكبير الأشياء أكثر من مليون مرّة .



زلّاجة الحطّاب

يستعمل الحطّابون ، على منحدرات جبال «الفُوج» في فرنسا ، عرباتٍ زلّاجة ، يضعون فيها الجذوع والأغصان المقطوعة ، ويزلّقونها على دروبٍ مصنوعة من جذوع الأشجار ، المرصوفة بعضها في لصق بعض .

تتّخذ هذه الزلّاجة شكلَ عربة خفيفةِ الوزن ، يسهل على الحطاب حملُها بعد إفراغها ، بُغيةَ الصعود بها من جديد ، إلى أعلى الجبل . ومتى بلغ من المنحدَر المكانَ المقصود ، حطَّ الزلّاجة وسندَها حتى لا تنزلق ، ثمّ حمَّلها ما وسعَها من الخشب المقطوع . ولقد يبلغ وزنُ الزلّاجة المحمَّلة عدّةَ أطنان أحيانًا .

ومتى تمّ له ذلك ، أخذ الحطّاب مكانه أمام الزلّاجة ، وأمسك بزنَديها ليؤَمّن توجيهَها . أمّا الزلّاجة المحمّلة ، فتنحدر مدفوعةً بوزنها الذاتيّ ، فيما وظيفة الحطّاب السائق تقوم بأن يُسند ظهره إلى الحِمل ، وأن يتحكّم بقوّة الانحدار والانزلاق ، مستعينًا بقدمَيه اللتين تعتمدان جذوعَ الدرب المرصوفة ، كدرجات سُلَّم .